



LAPORAN TUGAS AKHIR - RA.141581

## **DIMENSI KONTINU: STASIUN UTAMA MONOREL SURABAYA**

LAURA TIKA RAHMAWATI  
3211100010

DOSEN PEMBIMBING:  
Irvansyah, S.T., M.T.

PROGRAM SARJANA  
JURUSAN ARSITEKTUR  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2015





**FINAL PROJECT REPORT - RA.141581**

## **DIMENSI KONTINU: MAIN STATION OF MONORAIL SURABAYA**

**LAURA TIKA RAHMAWATI**  
**3211100010**

**SUPERVISOR:**  
**Irvansyah, S.T., M.T.**

**UNDERGRADUATE PROGRAM**  
**DEPARTMENT OF ARCHITECTURE**  
**FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING**  
**SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY**  
**SURABAYA**  
**2015**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**DIMENSI KONTINU  
STASIUN UTAMA MONOREL SURABAYA**



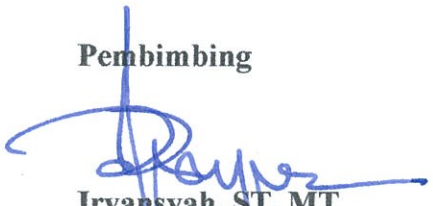
**Disusun oleh :**

**LAURA TIKA RAHMAWATI**  
**NRP : 3211100010**


**Telah dipertahankan dan diterima  
oleh Tim penguji Tugas Akhir RA.141581  
Jurusan Arsitektur FTSP-ITS pada tanggal 7 Juli 2015  
Nilai : B**

**Mengetahui**

**Pembimbing**

  
**Irvansyah, ST, MT**  
**NIP. 197005231997021001**

**Koordinator Tugas Akhir**

  
**Ir. IGN. Antaryama, Ph.D.**  
**NIP. 196804251992101001**

  
**Ketua Jurusan Arsitektur FTSP ITS**  
  
**Ir. Purwanita Setijanti, MSc PhD.**  
**NIP. 195904271985032001**

**ABSTRAK**  
**DIMENSI KONTINU**  
**STASIUN UTAMA MONOREL SURABAYA**

Oleh  
**Laura Tika Rahmawati**  
**NRP : 3211100010**

Kemacetan sekarang ini merupakan salah satu masalah utama kota Surabaya. Pemerintah kota sudah melakukan banyak hal untuk memecahkan masalah ini, mulai dari pembangunan jalan baru sampai pembangunan *ring road*. Namun kemacetan tidak berkurang. Jumlah kendaraan yang ada di Surabaya semakin meningkat setiap tahunnya. Solusi kemacetan yang selama ini diberikan kurang efektif karena belum menyelesaikan masalah kemacetan ini. Pembuatan jalan baru hanya akan menambah penggunaan kendaraan pribadi. Oleh karena itu pemerintah merencanakan membangun sistem transportasi massal yaitu angkutan massal cepat, atau yang biasa disebut *Mass Rapid Transit* (MRT). Hal ini dinilai akan menjadi solusi yang efektif karena pengguna jalan yang biasa menggunakan kendaraan pribadi akan beralih menggunakan transportasi massal ini sehingga kapasitas penggunaan kendaraan pribadi di jalan akan berkurang.

Dalam sistem transportasi ini telah direncanakan sebuah stasiun pusat, yaitu tempat dimana titik temu antara dua jalur berada. Di dalam stasiun pusat MRT terdapat pergerakan penumpang yang besar dan secara cepat. Ketika kumpulan penumpang yang besar mengalami pergerakan yang cepat maka yang terjadi akan terjadi adalah suatu kerumitan. Maka sistem sirkulasi dalam stasiun merupakan hal yang utama yang harus dibahas.

Dalam perancangan stasiun ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah sirkulasi yang terjadi di dalam bangunan agar jalur sirkulasi penumpang jelas dan tidak terjadi persilangan antar pergerakan penumpang sehingga tidak menimbulkan kekacauan pergerakan dan antrean penumpang.

Kata Kunci : Kemacetan, *Mass Rapid Transit*, Transportasi Massal, Sirkulasi

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

**ABSTRACT**  
**DIMENSI KONTINU**  
**MAIN STATION OF MONORAIL SURABAYA**

By:  
**Laura Tika Rahmawati**  
**NRP : 3211100010**

Nowadays, traffic jam is one of the main problems in Surabaya. The government has done many things to solve this problem; making new roads, ring roads, etc. But the traffic jam is not decreasing. The number of vehicles in Surabaya increases each year. The solutions of the traffic jam that have been given are not effective because the solutions didn't solve the problem. Making new roads just increases the users of private vehicles. Therefore the government is planning a mass transportation system, that's called Mass Rapid Transit. This will be effective because the users of private vehicles will use the mass transportation so the capacity of the private vehicles on the road will decrease.

In this transportation system, the government has planned a main station, which is where two tracks meet in one point. In the main station of MRT there will be a rapid mass movement. When a huge amount of users moves in the station, there will be chaos if the circulation of the station is bad. Therefore, the circulation of the station is the main problem to solve.

The goal of designing this station is to solve the circulation problem in the building so the circulation of the passengers will be clear and there will not be crossing between the movements of the passengers so there will not be any chaos.

**Keywords :** Circulation, *Mass Rapid Transit*, Mass Transportation, Traffic Jam.



*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas mata kuliah Tugas Akhir dengan baik. Dimana diketahui bahwa mata kuliah ini adalah salah satu mata kuliah wajib di Jurusan Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Adapun tujuan laporan ini adalah untuk mengajukan solusi terhadap masalah yang terjadi di kota Surabaya saat ini.

Melalui pengantar ini, tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam penyelesaian laporan ini antara lain:

1. Tuhan YME yang senantiasa memberikan kelancaran pada tiap proses pembelajaran yang telah ditempuh.
2. Bapak Ir. I Gusti Ngurah Antaryama, PhD selaku dosen koordinator mata kuliah Tugas Akhir.
3. Bapak Irvansyah, ST, MT, selaku dosen pembimbing yang telah mendampingi dan membimbing hingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Josef Prijotomo, M.Arch, Bapak Ir. Erwin Sudarma, MT, Bapak Johanes Krisdianto, ST, MT, Bapak Dr. Ir. V. Totok Noerwasito, MT, dan Ibu Ima Defiana, ST, MT selaku dosen penguji.
5. Kepada Bapak Fahmi Muchlis, ST, MT, yang telah membuka kelas Algorithmic Design yang sangat membantu penulis.
6. Kedua orang tua dan keluarga di rumah yang selalu mendukung dan mendoakan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam pengerjaan tugas ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam laporan ini. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun guna adanya perbaikan ke depan. Selain itu, penulis juga memohon maaf apabila selama dalam pengerjaan laporan ini ada beberapa kesalahan yang telah penulis buat.

Semoga laporan ini dapat dijadikan sesuatu hal yang bermanfaat, baik bagi penulis sendiri, maupun bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2015

Penulis

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| ABSTRAK.....                               | v    |
| ABSTRACT.....                              | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                       | ix   |
| DAFTAR ISI.....                            | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                        | xiii |
| Bab I. Pendahuluan .....                   | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                   | 1    |
| 1.2 Isu Dan Konteks Desain.....            | 2    |
| 1.3 Permasalahan Dan Kriteria Desain ..... | 3    |
| Bab II. Program Desain.....                | 5    |
| 2.1 Tapak Dan Lingkungan.....              | 5    |
| Kondisi Fisik Tapak .....                  | 5    |
| Aksesibilitas .....                        | 6    |
| Potensi dan Kelemahan Tapak .....          | 7    |
| 2.2 Pemrograman Fasilitas Dan Ruang.....   | 7    |
| Bab III. Pendekatan Dan Metode Desain..... | 11   |
| 3.1 Pendekatan Desain .....                | 11   |
| 3.2 Metode Desain .....                    | 11   |
| Parameter .....                            | 12   |
| 3.3 Konsep Desain .....                    | 12   |
| Bab IV. Eksplorasi Desain .....            | 15   |
| Proses Desain .....                        | 15   |
| Eksplorasi Desain.....                     | 19   |
| Eksplorasi Desain Tapak.....               | 19   |
| Eksplorasi sirkulasi .....                 | 19   |
| Eksplorasi Bentuk Bangunan .....           | 20   |
| Eksplorasi Tampang Bangunan .....          | 21   |
| Eksplorasi Interior.....                   | 21   |
| Eksplorasi Struktur.....                   | 21   |
| Eksplorasi Utilitas .....                  | 23   |
| Hasil Desain .....                         | 24   |
| Rencana Tapak.....                         | 24   |
| Layout .....                               | 24   |

|                      |    |
|----------------------|----|
| Denah lantai 1 ..... | 25 |
| Denah Lantai 2 ..... | 25 |
| Denah Lantai 3 ..... | 26 |
| Denah Lantai 4 ..... | 26 |
| Tampak 1 .....       | 27 |
| Tampak 2 .....       | 27 |
| Tampak 3 .....       | 27 |
| Tampak 4 .....       | 27 |
| Potongan 1 .....     | 28 |
| Potongan 2 .....     | 28 |
| Interior.....        | 28 |
| Eksterior.....       | 29 |
| V. KESIMPULAN.....   | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 35 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. 1 Peta Rencana Jalur AMC .....                                  | 5  |
| Gambar 1. 4 Arah dari Kebun Binatang Surabaya .....                       | 6  |
| Gambar 1. 5 Arah dari Kebun Binatang Surabaya .....                       | 6  |
| Gambar 1. 6 Depan Terminal Joyoboyo .....                                 | 6  |
| Gambar 1. 7 Pintu masuk tapak .....                                       | 6  |
| Gambar 1. 8 Arah dari Royal Plasa .....                                   | 7  |
| Gambar 1. 9 Depan Rumah Sakit Islam.....                                  | 7  |
| Gambar 1. 10 Bawah Flyover Wonokromo .....                                | 7  |
| <br>Gambar 2. 1 Kondisi Tapak .....                                       | 5  |
| Gambar 2. 2 Jembatan Penyeberangan ke Tapak .....                         | 6  |
| Gambar 2. 3 Arah dari Kebun Binatang Surabaya .....                       | 6  |
| Gambar 2. 4 Arah dari Kebun Binatang Surabaya .....                       | 6  |
| Gambar 2. 5 Dari Terminal Joyoboyo .....                                  | 6  |
| Gambar 2. 6 Pintu Masuk Tapak .....                                       | 6  |
| Gambar 2. 7 Gambar dari Royal Plasa.....                                  | 7  |
| Gambar 2. 8 Depan Rumah Sakit Islam.....                                  | 7  |
| Gambar 2. 9 Bawah Flyover Wonokromo .....                                 | 7  |
| Gambar 2. 10 Diagram Program Ruang .....                                  | 8  |
| Gambar 2. 11 Pembagian Zona.....  | 9  |
| <br>Gambar 3. 1 Persamaan Matematis Pita Mobius .....                     | 12 |
| Gambar 3. 3 Bentuk Pita Mobius.....                                       | 12 |
| Gambar 3. 2 Kode pembentuk Pita Mobius dalam Grasshopper.....             | 12 |
| Gambar 3. 4 Pita Mobius .....   | 13 |
| Gambar 3. 5 Skema Sirkulasi pita Mobius .....                             | 13 |
| Gambar 3. 7 Ukuran Tapak.....   | 15 |
| Gambar 3. 8 Bentuk setelah diubah dengan parameter ukuran tapak.....      | 16 |
| <br>Gambar 4. 1 Bentuk dasar Pita Mobius .....                            | 15 |
| Gambar 4. 2 Ukuran Tapak.....   | 15 |
| Gambar 4. 4 Bentuk setelah diolah dengan parameter jalur kereta .....     | 16 |
| Gambar 4. 5 Bentuk Tapak .....  | 16 |
| Gambar 4. 3 Bentuk setelah diolah dengan parameter ukuran tapak.....      | 16 |
| Gambar 4. 6 Bentuk Setelah diolah dengan parameter bentuk tapak .....     | 17 |
| Gambar 4. 7 Bentuk setelah diubah dengan parameter kenyamanan peron ..... | 17 |
| Gambar 4. 8 Bentuk setelah diolah dengan parameter ketinggian lantai..... | 18 |
| Gambar 4. 9 Bentuk parameter iklim tropis.....                            | 18 |
| Gambar 4. 10 Gambar Konseptual.....                                       | 18 |
| Gambar 4. 11 Eksplorasi Desain Tapak.....                                 | 19 |
| Gambar 4. 12 Eksplorasi Sirkulasi.....                                    | 19 |
| Gambar 4. 13 Skema Sirkulasi Dalam Bangunan.....                          | 20 |
| Gambar 4. 14 Bentuk konseptual bangunan .....                             | 20 |
| Gambar 4. 15 Bentuk Bangunan .....  | 20 |
| Gambar 4. 16 Konsep Tampang Bangunan .....                                | 21 |
| Gambar 4. 17 Konsep Interior Bangunan .....                               | 21 |
| Gambar 4. 18 Struktur Bangunan .....                                      | 22 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4. 19 Contoh Struktur rangka dan pemakaian material FRP pada bangunan Heydar Aliyef..... | 22 |
| Gambar 4. 20 Skema Penghawaan.....  | 23 |
| Gambar 4. 21 Pencahayaan.....   | 23 |
| Gambar 4. 22 Skema Penyaluran Listrik.....  | 23 |
| Gambar 4. 23 Rencana Tapak Bangunan.....  | 24 |
| Gambar 4. 24 Rencana Layout Bangunan.....   | 24 |
| Gambar 4. 25 Denah Lantai 1.....  | 25 |
| Gambar 4. 26 Denah Lantai 2.....  | 25 |
| Gambar 4. 27 Denah Lantai 3.....  | 26 |
| Gambar 4. 28 Denah Lantai 4.....  | 26 |
| Gambar 4. 29 Tampak 1.....  | 27 |
| Gambar 4. 30 Tampak 2.....  | 27 |
| Gambar 4. 31 Tampak 3.....  | 27 |
| Gambar 4. 32 Tampak 4.....  | 27 |
| Gambar 4. 33 Potongan 1.....  | 28 |
| Gambar 4. 34 Potongan 2.....  | 28 |
| Gambar 4. 35 Interior 1.....  | 28 |
| Gambar 4. 36 Interior 2.....  | 29 |
| Gambar 4. 37 Interior 3.....  | 29 |
| Gambar 4. 38 Perspektif Udara.....  | 29 |
| Gambar 4. 39 Perspektif dari pintu masuk tapak.....   | 30 |
| Gambar 4. 40 Perspektif dari belakang bangunan.....   | 30 |
| Gambar 4. 41 Perspektif dari tempat parkir.....   | 30 |
| Gambar 4. 42 Halte trunk.....   | 31 |
| Gambar 4. 43 Perspektif.....  | 31 |

# **Bab I. Pendahuluan**

## **1.1 Latar Belakang**

Dengan penduduk sekitar 3 juta jiwa, Surabaya menjadi kota terpadat kedua setelah Jakarta dengan penduduk 9,6 juta jiwa. Surabaya memiliki luas wilayah sekitar 290 km<sup>2</sup> yang sebagian besar digunakan sebagai lokasi perumahan, ruko, kawasan industri, pusat perbelanjaan, sekolah, gedung perkantoran, dan lain sebagainya. Kepadatan penduduk yang terjadi di Surabaya ini diakibatkan oleh urbanisasi. Urbanisasi merupakan faktor terbesar yang membuat Surabaya menjadi semakin padat.

Beberapa faktor yang mendukung masyarakat untuk melakukan urbanisasi antara lain: tersedianya kesempatan kerja yang lebih banyak dibandingkan dengan di desa; upah yang tinggi untuk beberapa pekerjaan; tersedianya beragam fasilitas kehidupan seperti pendidikan, kesehatan, transportasi, rekreasi, dan pusat-pusat perbelanjaan,; dan lain sebagainya. Dianggap bisa memberikan banyak lapangan pekerjaan dan kemudahan untuk mengakses fasilitas kehidupan, maka masyarakat daerah lain menjadikan Surabaya

sebagai kota tujuan untuk melakukan urbanisasi.

Contoh yang paling terlihat adalah masyarakat Sidoarjo. Banyak masyarakat Sidoarjo yang memilih bekerja di Surabaya karena pekerjaan di Surabaya dianggap lebih menjanjikan. Tetapi karena harga lahan di Surabaya semakin mahal, maka orang-orang Sidoarjo lebih memilih tinggal di Sidoarjo. Sedangkan orang luar daerah yang bekerja di Surabaya juga lebih memilih tinggal di Sidoarjo karena lahan yang lebih murah daripada Surabaya. Hal ini mengakibatkan terjadinya pergerakan yang besar dari kota Sidoarjo menuju kota Surabaya khususnya ketika jam berangkat kantor. Sebaliknya, jika jam pulang kantor akan terjadi pergerakan besar dari kota Surabaya ke kota Sidoarjo. Adanya peningkatan arus lalu lintas di jalur Sidoarjo-Surabaya ini mengakibatkan kemacetan di Jl. A. Yani yang merupakan jalur masuk selatan kota Surabaya dan merupakan jalur utama penghubung kota Sidoarjo dan kota Surabaya. Menurut pakar transportasi ITS, Haryo Sulistyarto, sekarang beberapa



kondisi ruas jalan di Surabaya (JI Ahmad Yani, Margomulyo, JI Tembaan, Demak-Dupak, dan lainnya) telah mencapai tingkat beban lalu lintas kritis yakni sebesar 100% dari skala 100% (Media Kontraktor 08/12/2012).

## **1.2 Isu Dan Konteks Desain**

Kota Surabaya merupakan salah satu kota besar di Indonesia. Surabaya memiliki beberapa pusat bisnis yang bisa dijadikan tujuan investasi bagi para pengusaha. Di kawasan Surabaya Pusat, berjejer gedung-gedung perkantoran yang dimanfaatkan oleh pelaku bisnis, misalnya Wisma BII, Plasa BRI, Plasa Mandiri, Graha Warna Warni, Wisma Dharmala, dan lain sebagainya. Di pusat kota Surabaya ini, bisa ditemui berbagai macam kantor bisnis. Diantaranya perbankan, valas dan bursa modal, jasa telekomunikasi, pengangkutan, ekspor impor, pariwisata, dan lain sebagainya. Selain itu, di kawasan tengah kota juga terbuka luas peluang bisnis jasa yang luas. Sebagai kota besar, Surabaya telah memposisikan diri sebagai pusat konsentrasi industri. Surabaya

berpotensi, baik secara langsung, sebagai pusat pengembangan Indonesia Bagian Timur di masa mendatang. Surabaya juga merupakan kota multi etnis yang kaya akan budaya. Dengan berbagai macam potensi yang dimiliki kota Surabaya, maka akan berkembang pula sistem transportasi yang ada di kota ini sebagai salah satu bentuk berkembangnya kehidupan yang terjadi di dalam kota ini karena transportasi merupakan salah satu hal penting sebagai pendukung mobilitas kota.

Semakin berkembangnya kota Surabaya menjadi pusat bisnis, perdagangan, industri, dan pendidikan di kawasan Indonesia bagian timur membawa berbagai dampak, salah satu dampak yang timbul adalah kemacetan. Kemacetan sekarang ini merupakan masalah utama kota Surabaya. Pemerintah kota sudah melakukan banyak hal untuk memecahkan masalah ini mulai dari pembangunan jalan baru, pembangunan Ring Road maupun jalan tol baru. Namun kemacetan tidak berkurang. Jumlah kendaraan di Surabaya sampai November 2012 tercatat ada 4.166.847 unit.

Jumlah itu terdiri 604.060 mobil penumpang, 220.712 mobil beban, 7.185 bus, 945 kendaraan khusus dan 3.333.947 sepeda motor. Jumlah ini naik sekitar 138.837 unit dibandingkan 2011 lalu. Menurut AKBP Sabilul Alif untuk ruas jalan di Surabaya, panjangnya 2.102,48 kilometer kondisi tersebut terus menumbuhkan titik kemacetan baru.

Masalah kemacetan merupakan permasalahan utama yang harus diselesaikan dengan solusi yang tepat. Solusi yang sudah diberikan pemerintah seperti pembangunan jalan baru, pembangunan Ring Road maupun jalan tol baru dirasa kurang efektif karena dengan menambah jalan baru maka akan bertambah pula volume kendaraan yang ada, sehingga tidak akan menyelesaikan masalah kemacetan ini. Di sisi lain, pembangunan sistem transportasi masal yaitu monorel dan tram, atau yang dikenal dengan *Mass Rapid Transit* (MRT) atau Angkutan Massal Cepat (AMC) merupakan solusi efektif karena dengan sistem transportasi ini akan mengurangi kemacetan karena pengguna jalan yang biasa menggunakan kendaraan pribadi akan beralih

menggunakan transportasi masal sehingga mengurangi volume jalan.

### **1.3 Permasalahan Dan Kriteria Desain**

Stasiun adalah tempat menunggu bagi calon penumpang kereta api dan tempat perhentian kereta api. Sedangkan *Mass Rapid Transit* merupakan angkutan yang dapat mengangkut penumpang dalam jumlah besar secara cepat. Dari penjelasan dua hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa hal yang mendasar yaitu bahwa, di dalam stasiun MRT, yaitu terdapat pergerakan penumpang yang besar dan secara cepat. Ketika kumpulan penumpang yang besar mengalami pergerakan yang cepat maka yang terjadi akan terjadi adalah suatu kerumitan. Maka sistem sirkulasi dalam stasiun atau tempat-tempat transportasi merupakan hal yang utama.

Maka, didapatkan kriteria desain sebagai berikut:

- Pergerakan penumpang harus jelas
- Tidak terdapat persilangan antar pergerakan penumpang sehingga tidak menimbulkan kekacauan pergerakan dan antrean penumpang.

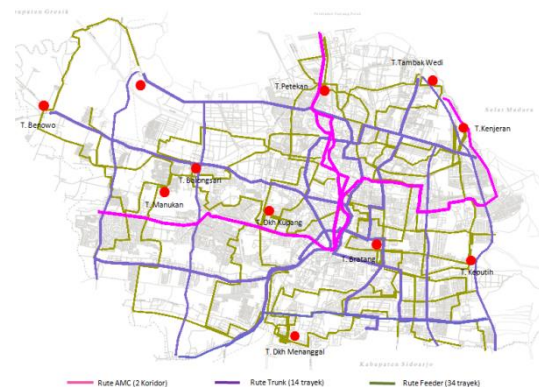
*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## Bab II. Program Desain

### 2.1 Tapak Dan Lingkungan

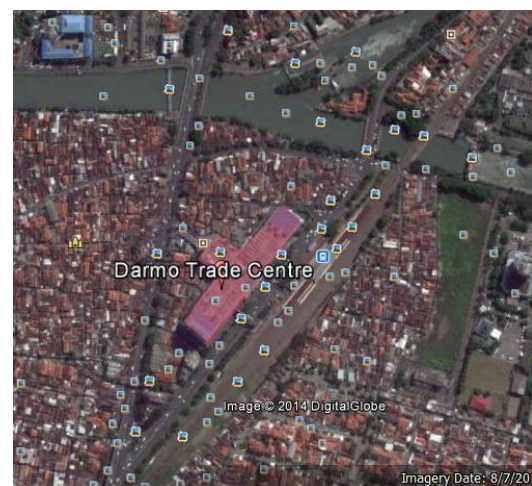
Pemerintah sudah merencanakan membangun Angkutan Massa Cepat (AMC) yang diberi nama Surotram dan Boyorail. Sistem transportasi ini mencakup transportasi monorel dan tram sebagai fasilitas utama. Juga terdapat Trunk dan Feeder, yang berupa bus, sebagai fasilitas pendukung.

Stasiun pusat merupakan tempat pertemuan jalur-jalur yang ada dan merupakan tempat yang paling mudah diakses. Wonokromo merupakan tempat yang paling tepat karena berada di tengah kota sehingga mudah diakses, juga terdapat terminal dan stasiun kereta api di daerah itu. Lahan yang paling memungkinkan adalah lahan yang digunakan sebagai Darmo Trade Center. Karena berada di antara fasilitas transportasi bus dan kereta api yaitu terminal Joyoboyo dan Stasiun Wonokromo, sehingga memudahkan juga bagi penumpang antar kota untuk mengakses dalam kota Surabaya.



Gambar 1. 1 Peta Rencana Jalur AMC

### Kondisi Fisik Tapak



Gambar 2. 1 Kondisi Tapak

Bentuk lahan merupakan gabungan dua persegi panjang, dengan keliling 630 m dan luas 12.350 m<sup>2</sup>. Lokasi Darmo Trade Center terletak di Jl. Raya Wonokromo, Surabaya. Terdapat stasiun kereta Api Wonokromo di belakang lokasi ini. Kurang lebih 300 m ke arah utara DTC terdapat terminal bus Joyoboyo dan Kebun Binatang

Surabaya pada jarak kurang lebih 500 m. Dari arah selatan terdapat pusat perbelanjaan Royal pada jarak kurang lebih 700 m. Di arah Timur Darmo Trade Center terdapat gedung kantor Pertamina. Untuk daerah barat lokasi ini terdapat pemukiman padat.

### Aksesibilitas

Akses dari stasiun Wonokromo yang terletak di belakang tapak dapat dijangkau melalui jembatan penyeberangan karena letaknya sangat dekat.



**Gambar 2. 2 Jembatan Penyeberangan ke Tapak**  
 Dari arah terminal Joyoboyo dapat diakses dengan menggunakan angkutan kota. Berikut gambaran situasi jalan dari Kebun Binatang Surabaya menuju ke lokasi lahan Darmo Trade Center.



**Gambar 2. 3 Arah dari Kebun Binatang Surabaya**



**Gambar 2. 4 Arah dari Kebun Binatang Surabaya**



**Gambar 2. 5 Dari Terminal Joyoboyo**



**Gambar 2. 6 Pintu Masuk Tapak**

Dari pusat perbelanjaan Royal Plasa dapat diakses dengan menggunakan angkutan kota tau juga dengan jalan kaki. Berikut merupakan sekuen dari

Royal Plasa menuju lokasi Darmo Trade Center.



Gambar 2. 7 Gambar dari Royal Plasa



Gambar 2. 8 Depan Rumah Sakit Islam



Gambar 2. 9 Bawah Flyover Wonokromo

### Potensi dan Kelemahan Tapak

Darmo Trade Center berada di daerah pusat kota. Terdapat beberapa potensi yang dimiliki daerah ini, namun juga terdapat beberapa kelemahan.

Beberapa potensi yang dimiliki tapak antara lain:

- Sebagai pusat transportasi massal yaitu dengan adanya beberapa fasilitas transportasi umum yang berdekatan.
- Merupakan gerbang Selatan pintu masuk ke Surabaya sehingga berpotensi besar sebagai pusat bisnis dan perdagangan.
- Berada di kawasan permukiman penduduk yang padat sehingga tersedia banyak tenaga kerja.

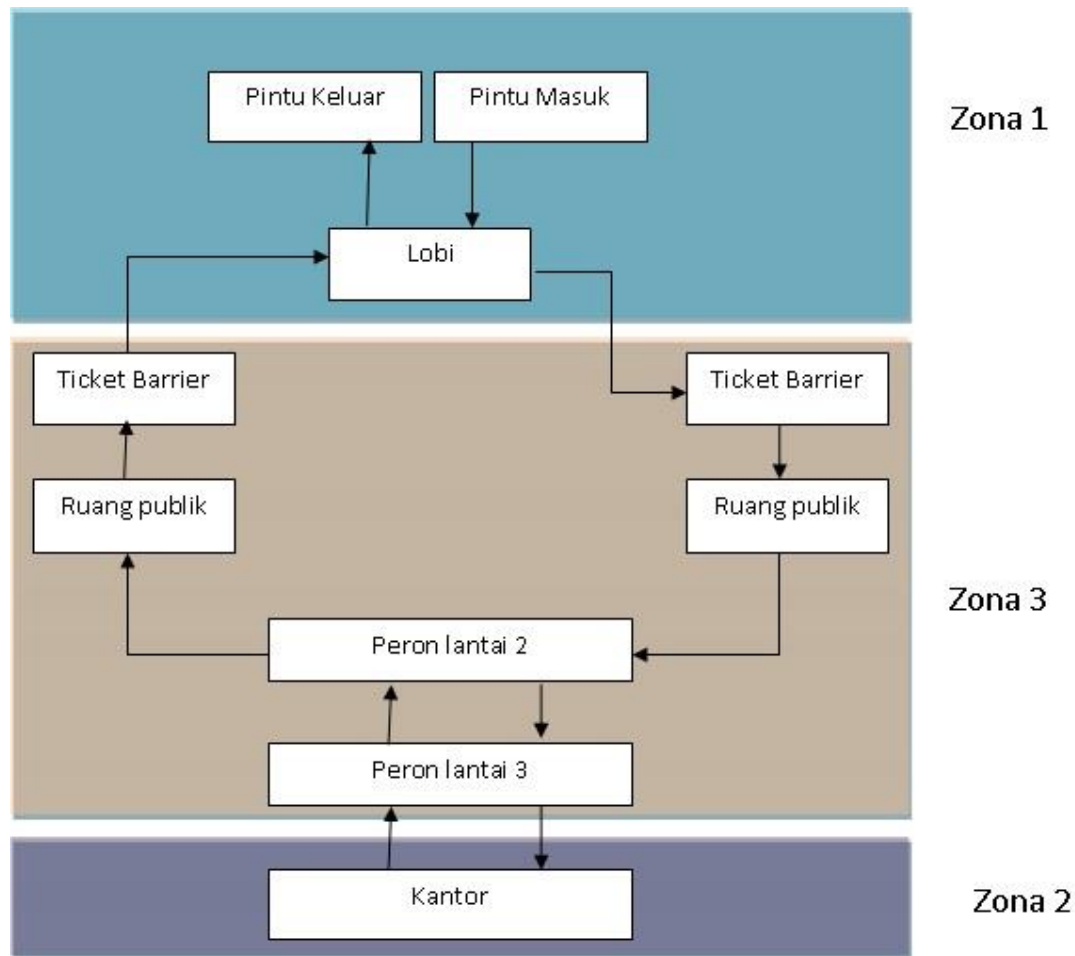
Kelemahan yang dimiliki tapak adalah daerah sekitar tapak merupakan daerah permukiman padat penduduk.

### 2.2 Pemrograman Fasilitas Dan Ruang

Menurut panduan perancangan dan perencanaan stasiun kereta api buku *Guide to Station Planning and Designing*, di dalam sebuah bangunan stasiun dibagi menjadi tiga zona, Zona 1, Zona 2 dan Zona 3. Zona satu bekerja sebagai gerbang antara stasiun dengan lingkungan sekitarnya. Di zona ini terdapat fasilitas pelayanan untuk penumpang seperti informasi, hall/lobby, tempat pembelian tiket otomatis yang terdapat di dekat *ticket barrier* untuk mempermudah



pengunjung yang akan masuk dan ruang keamanan, selain itu juga

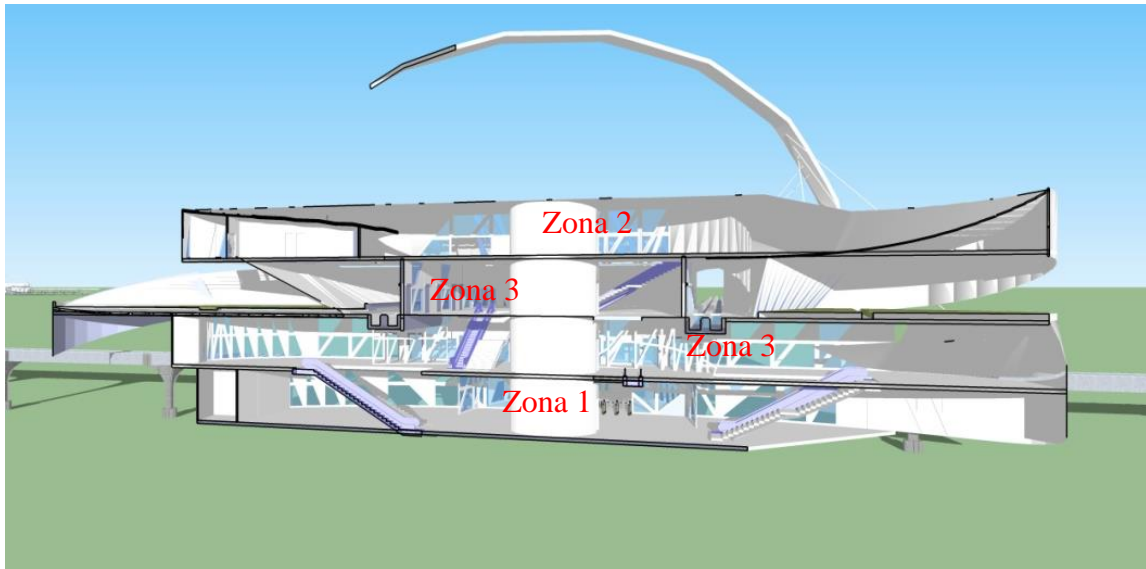


**Gambar 2. 10 Diagram Program Ruang**

terdapat ruang genset dan ruang Pengatur Perjalanan. Dalam hal ini pengatur perjalanan monorel ini berbeda dengan kereta api biasa karena pada monorel ini menerapkan sistem jalur ganda. Jalur ganda bertujuan agar masing-masing jalur digunakan untuk arah yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk menghindari kecelakaan kepala dengan kepala (head on) serta untuk meningkatkan kapasitas lintas dan disamping itu juga bisa meningkatkan aksesibilitas bila terjadi gangguan terhadap salah satu jalur.

Zona dua merupakan fasilitas utama dan tempat servis. Di dalam zona ini

terdapat fasilitas-fasilitas utama dari stasiun MRT, antara lain ruang administrasi yang berupa ruang pengelola, ruang rapat, ruang kepala stasiun, ruang wakil kepala stasiun, ruang administrasi, ruang peralatan, mushola, pantry, dan ruang istirahat karyawan. Selain itu juga terdapat ruang informasi, toilet, tempat mengambil barang-barang yang tertinggal, dan tempat makan.



**Gambar 2. 11 Pembagian Zona**

Zona tiga adalah peron yang merupakan tempat dimana penumpang naik dan turun dari kereta, di zona ini juga terdapat tempat informasi yang berguna agar penumpang tidak tersesat atau salah stasiun. Di dalam zona ini juga akan diberikan tanda-tanda arahandan juga peta perjalanan agar penumpang tidak tersesat.



*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## **Bab III. Pendekatan Dan Metode Desain**

### **3.1 Pendekatan Desain**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, stasiun adalah tempat menunggu bagi calon penumpang kereta api dan tempat perhentian kereta api. Sedangkan Mass Rapid Transit merupakan angkutan yang dapat mengangkut penumpang dalam jumlah besar secara cepat. Dari penjelasan dua hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa hal yang mendasar yaitu bahwa, di dalam stasiun MRT, yaitu terdapat pergerakan penumpang yang besar dan secara cepat. Ketika kumpulan penumpang yang besar mengalami pergerakan yang cepat maka yang terjadi akan terjadi adalah suatu kerumitan. Maka sistem sirkulasi dalam stasiun atau tempat-tempat transportasi merupakan hal yang utama.

### **3.2 Metode Desain**

Metode desain yang digunakan adalah desain algoritma dengan menggunakan teknik parameter. Menurut Zubin Mohammad Khabazi dalam bukunya *Generative Algorithms using Grasshopper* menyebutkan bahwa ketika kita melihat arsitektur sebagai

sebuah objek yang merepresentasikan ruang, kita akan selalu berhubungan dengan geometri dan sedikit ilmu matematika dalam memahami dan merancang sebuah objek. Sejak komputer membantu arsitek dalam mensimulasikan ruang dan artikulasi geometri, komputer mejadi alat yang mendasar dalam proses desain. Komputasi Geometri menjadi objek yang menarik untuk dipelajari dan kombinasi dari program algoritma dengan geometri yang menghasilkan geometri algoritma yang biasa dikenal sebagai Algoritma Generatif.

Konsep desain yang digunakan adalah pita Mobius. Karena pita Mobius merupakan objek matematis maka, perancangan objek ini dimulai dengan menggunakan persamaan matematis pembentuk pita mobius. Untuk dapat memasukkan persamaan matematis ini ke dalam permodelan 3D digunakan perangkat lunak yang disebut Grasshopper yang merupakan plug-in dari perangkat lunak permodelan Rhinoceros 3D. Untuk membuat sebuah bentuk tiga dimensi dari pita Mobius digunakan persamaan matematis sebagai berikut:

$$x(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \cos u$$

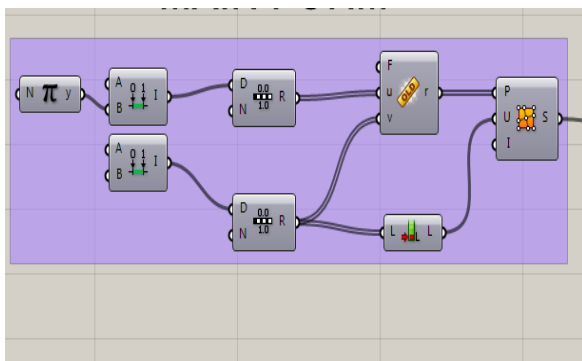
$$y(u, v) = \left(1 + \frac{v}{2} \cos \frac{u}{2}\right) \sin u$$

$$z(u, v) = \frac{v}{2} \sin \frac{u}{2}$$

**Gambar 3. 1 Persamaan Matematis Pita Mobius**

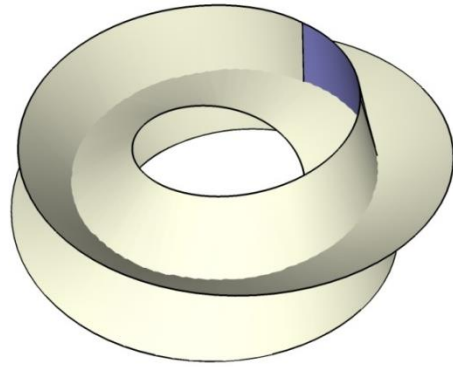
Dengan catatan,  $0 \leq u < 2\pi$  dan  $-1 \leq v \leq 1$ . Persamaan ini akan membentuk pita mobius dengan lebar 1 dengan radius 1 dari pusat lingkaran.

Persamaan tersebut kemudian diubah menjadi bentuk tiga dimensional menggunakan perangkat lunak Grasshopper dengan kode sebagai berikut:



**Gambar 3. 2 Kode pembentuk Pita Mobius dalam Grasshopper**

Maka akan membentuk bentuk geometri sebagai berikut:



**Gambar 3. 3 Bentuk Pita Mobius**

### Parameter

Selain penggunaan metode desain Algoritma, dalam perancangan ini juga menggunakan teknik parameter. Parameter pada perancangan arsitektur dapat berbagai input dari penggunaanya, mulai dari tarikan garis sederhana hingga kumpulan data yang diperoleh dari tapak. Pada perancangan ini yang akan menjadi parameter antara lain: ukuran tapak, bentuk tapak, bentuk jalur kereta, kenyamanan, dan iklim tropis.

### 3.3 Konsep Desain

Terdapat dua kegiatan utama yang terjadi dalam stasiun, yaitu kegiatan yang penumpang yang akan naik kereta, dan kegiatan penumpang turun dari kereta. Masing-masing mempunyai asal dan tujuan. Penumpang yang akan naik kereta berasal dari luar tapak dan kemudian

menuju ke area peron untuk naik kereta. Sebaliknya, penumpang yang turun dari kereta akan menuju ke luar tapak. Dengan begitu maka terjadi dua aliran pergerakan di dalam bangunan. Untuk memenuhi kriteria poin kedua dan ketiga, maka sirkulasi dalam bangunan menggunakan konsep diagram pita mobius, yaitu berawal suatu titik dan berakhir di satu titik yang sama.



**Gambar 3. 4 Pita Mobius**

Pita Mobius adalah diagram yang dipelajari dan ditemukan oleh ahli matematika dari Jerman, August Ferdinand Moebius (1790-1868) yaitu pita Mobius. Pita mobius adalah sebuah pita yang membentuk angka 8 tanpa sebuah awal atau akhir. Pita Mobius ini diproyeksikan ke dalam bangunan dengan memadukan pendekatan yang dipakai, yaitu pendekatan sirkulasi, dengan unsur arsitektural lainnya.

Dengan menggunakan konsep pita mobius ini maka akan menjawab kriteria desain yang ada.

Kriteria desain yang pertama adalah sirkulasi penumpang harus jelas. Dengan menggunakan pita Mobius ini sirkulasi penumpang akan jelas karena terdapat sekuen jalur sirkulasi penumpang. Kriteria desain yang kedua adalah tidak terdapat persilangan antar pergerakan penumpang sehingga tidak menimbulkan kekacauan pergerakan dan antrean penumpang. Dengan menggunakan pita Mobius ini maka tidak akan terjadi persilangan antar penumpang karena sirkulasi hanya terdapat satu jalur tetapi menerus ke titik awal.



**Gambar 3. 5 Skema Sirkulasi pita Mobius**

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## Bab IV. Ekplorasi Desain

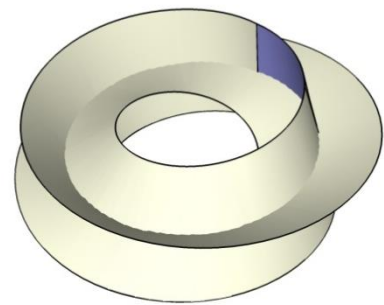
### Proses Desain

Perancangan desain dimulai dengan mengolah bentuk dari konsep yang digunakan yaitu pita mobius. Konsep tersebut diolah menggunakan parameter-parameter tertentu. Berikut proses desain yang terjadi:

#### 1. Bentuk dasar pita mobius

Bentuk dasar pita Mobius didapatkan dari persamaan matematis yang sudah dijelaskan pada bab 3. Penggunaan bentuk pita Mobius yang melingkar ini diterapkan sebagai sirkulasi yang ada di dalam bangunan stasiun. Bentuk ini menjawab kriteria desain yang telah ditentukan, yaitu kriteria desain yang pertama adalah sirkulasi penumpang harus jelas. Dengan menggunakan pita Mobius ini sirkulasi penumpang akan jelas karena terdapat sekuen jalur sirkulasi penumpang. Kriteria desain yang kedua adalah tidak terdapat persilangan antar pergerakan penumpang sehingga tidak menimbulkan kekacauan pergerakan dan antrean penumpang. Dengan

menggunakan pita Mobius ini maka tidak akan terjadi persilangan antar penumpang karena sirkulasi hanya terdapat satu jalur tetapi menerus ke titik awal.



Gambar 4. 1 Bentuk dasar Pita Mobius

#### 2. Parameter 1 Ukuran Tapak

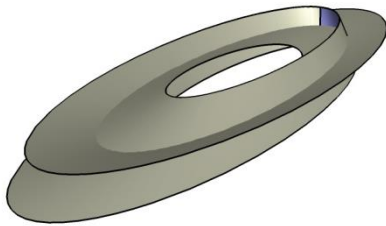
Setelah didapatkan bentuk mobius seperti gambar di atas kemudian diubah berdasarkan ukuran tapak. Tapak mempunyai bentuk yang memanjang dengan ukuran lebar 40 meter dan panjang 230 meter,



Gambar 4. 2 Ukuran Tapak

oleh karena itu bentuk semula ditarik hingga mendapatkan bentuk yang memanjang.

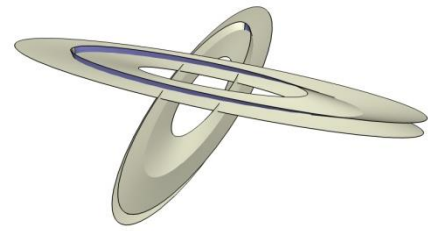
Hal ini digunakan menjadi parameter yang akan mengubah bentuk konsep yang sudah ada menjadi seperti berikut.



**Gambar 4. 3 Bentuk setelah diolah dengan parameter ukuran tapak**

### 3. Parameter 2 Bentuk Jalur Kereta

Stasiun utama ini merupakan titik pertemuan antara jalur Selatan-Utara dan jalur Barat-Timur. Maka di stasiun ini terdapat dua jalur yang saling menyilang. Oleh karena itu bentuk menyilang ini digunakan sebagai parameter selanjutnya. Maka akan didapatkan bentuk seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 4. 4 Bentuk setelah diolah dengan parameter jalur kereta**

### 4. Parameter 3 Bentuk Tapak

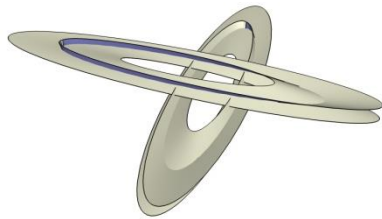
Tapak terbentuk dari dua buah persegi panjang yang berbeda ukuran.



**Gambar 4. 5 Bentuk Tapak**

Persegi panjang yang pertama memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan persegi panjang yang lainnya. Oleh karena itu bentuk bangunan juga diubah sesuai dengan bentuk tapak yang ada, yaitu dengan memindahkan bentuk yang berada di atas dengan memperhitungkan

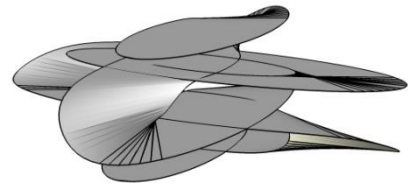
perbandingan ukuran antara persegi panjang yang satu dengan yang lainnya, maka akan terbentuk seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 4. 6 Bentuk Setelah diolah dengan parameter bentuk tapak**

#### 5. Parameter 4 Kenyamanan Peron

Hal yang paling penting dalam sebuah stasiun adalah peron. Maka di area peron harus nyaman. Dalam bentuk sebelumnya tidak ada garis yang lurus 180 derajat, padahal standar peron harus memiliki lantai yang bersudut 0 derajat. oleh karena itu hal ini ditetapkan sebagai parameter yang penting juga. Setelah diolah dengan menggunakan parameter ini maka akan menghasilkan bentuk sebagai berikut.

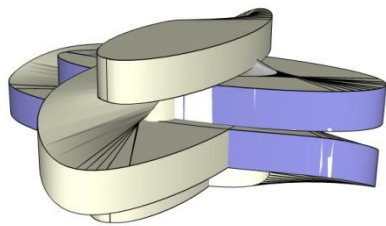


**Gambar 4. 7 Bentuk setelah diubah dengan parameter kenyamanan peron**

#### 6. Parameter 5 Ketinggian

Bentuk yang telah didapatkan berupa bentuk 2 dimensi. Untuk mendapatkan bentuk 3 dimensi maka diperlukan selubung bangunan. Selubung bangunan ini akan menjadi dinding bangunan. Dinding bangunan didapatkan dengan menambahkan bidang tegak lurus dengan lantai bangunan. Berikut merupakan hasil dari olahan setelah memasukkan parameter ketinggian antar lantai yang merupakan selubung bangunan.



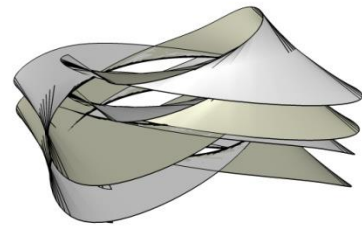


**Gambar 4. 8 Bentuk setelah diolah dengan parameter ketinggian lantai**

#### 7. Parameter 6 Iklim Tropis

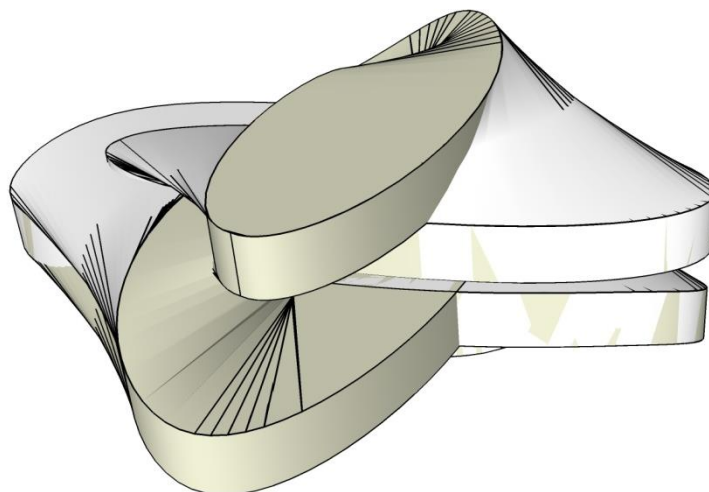
Pada iklim tropis, curah hujan tinggi maka membutuhkan atap miring untuk menyalurkan air hujan ke tanah. Oleh karena itu parameter ini digunakan. Bentuk yang sudah didapatkan diberi bidang-bidang miring sebagaimana atap pada bangunan tropis yang berfungsi

untuk menyalurkan air hujan ke tanah. Berikut merupakan bentuk yang didapatkan setelah diolah dengan parameter iklim tropis.



**Gambar 4. 9 Bentuk parameter iklim tropis**

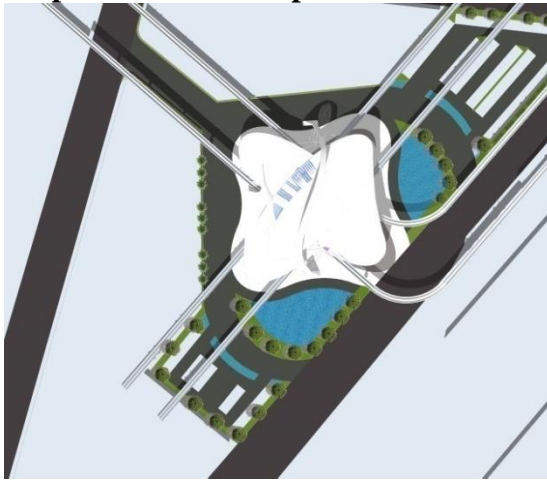
Maka didapatkan bentuk konseptual seperti gambar berikut:



**Gambar 4. 10 Gambar Konseptual**

## Eksplorasi Desain

### Eksplorasi Desain Tapak



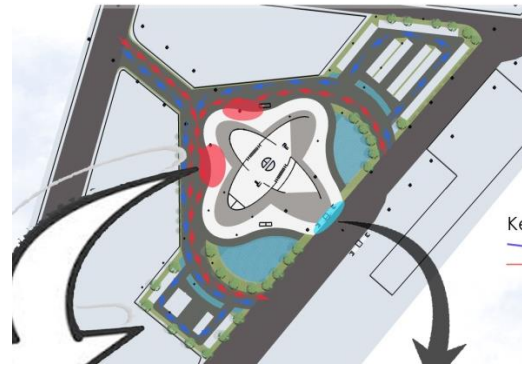
Gambar 4. 11 Eksplorasi Desain Tapak

Agar terjadi kesinambungan antara tapak dan bentuk bangunan maka perkerasan dibuat sesuai dengan bentuk bangunan. Selain itu terdapat juga kolam agar suasana menjadi lebih sejuk, selain itu adanya kolam juga bisa membantu jika terjadi kebakaran. Letak parkir terbagi menjadi dua, yaitu di sebelah kanan dan kiri bangunan. Hal ini disebabkan oleh sirkulasi luar bangunan.

Tanda panah merah merupakan jalur sirkulasi untuk trunk. Trunk merupakan salah satu pendukung sistem transportasi ini yang berupa bus. Halte trunk berada di depan bangunan. Sedangkan tanda panah biru menunjukkan jalur sirkulasi kendaraan pribadi. Sirkulasi di dalam bangunan berdasarkan konsep pita mobius yang

### Eksplorasi sirkulasi

Sistem sirkulasi harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak terjadi penyalangan jalur. Berikut penataan untuk sirkulasi luar bangunan.

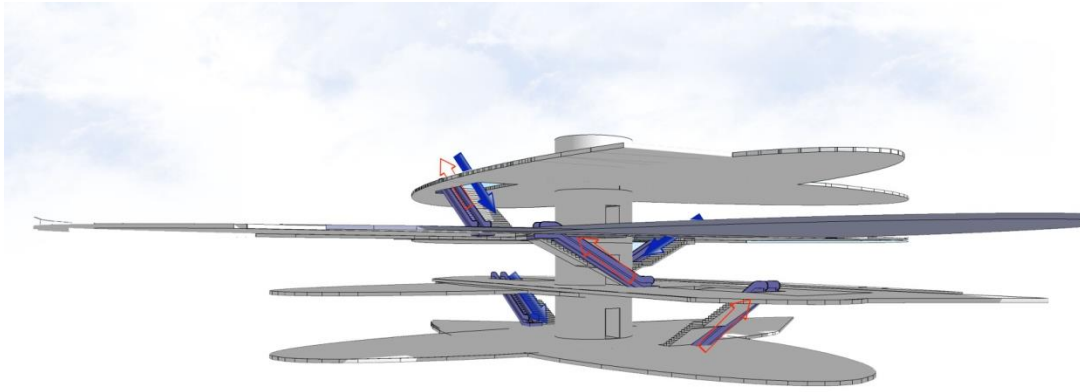


Gambar 4. 12 Eksplorasi Sirkulasi

Pintu masuk terdapat pada sisi barat tapak, sesuai dengan kondisi tapak pada saat ini. Namun juga terdapat pintu masuk di belakang bangunan yang digunakan oleh calon penumpang dari arah stasiun Wonokromo. Pintu masuk kendaraan di dalam tapak juga dibagi menjadi dua yaitu dari arah depan dan dari arah belakang. Pintu depan digunakan oleh calon penumpang yang berasal dari arah utara, sedangkan pintu belakang digunakan oleh calon penumpang yang berasal dari arah selatan.

menerus dan tidak akan terjadi penyalangan. Pintu masuk ke dalam peron di pisahkan dengan pintu keluar.

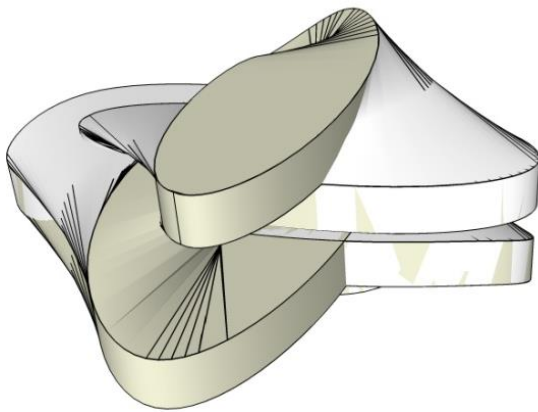
Sirkulasi dalam peron, penumpang yang akan naik ke dalam kereta dan penumpang yang keluar dari kereta melalui pintu yang berbeda karena di setiap gerbong terdapat dua pintu.



**Gambar 4. 13 Skema Sirkulasi Dalam Bangunan**

### **Eksplorasi Bentuk Bangunan**

Bentuk bangunan terjadi setelah menerapkan beberapa parameter terhadap konsep. Setelah mengolah konsep dengan menggunakan parameter-parameter tersebut maka diperoleh bentuk konseptual.



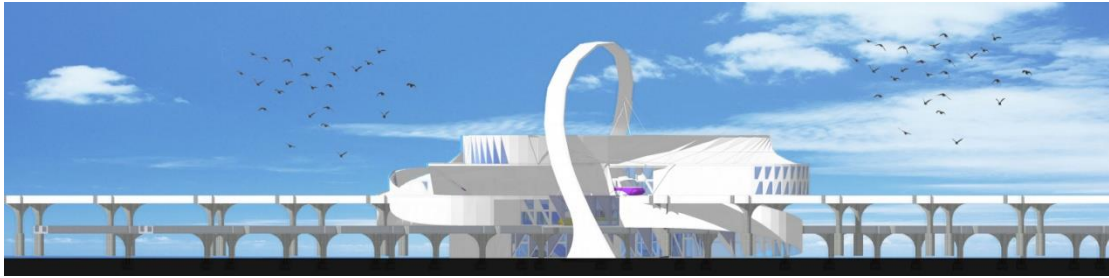
**Gambar 4. 14 Bentuk konseptual bangunan**

Bentuk konseptual tersebut kemudian diolah sesuai dengan kebutuhan bangunan stasiun, seperti: jalur kereta, pintu masuk, jendela, dll. Maka diperoleh bentuk seperti berikut.



**Gambar 4. 15 Bentuk Bangunan**

## Eksplorasi Tampang Bangunan

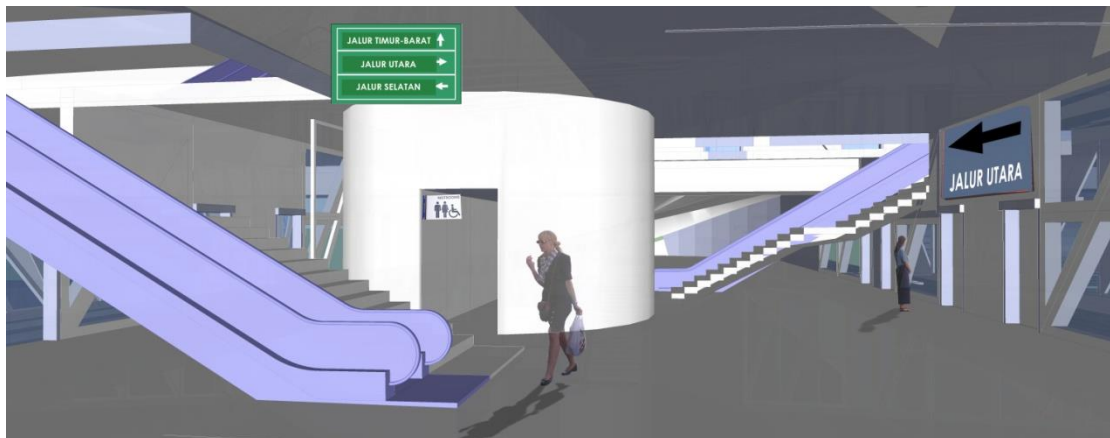


Gambar 4. 16 Konsep Tampang Bangunan

Karena bentuk yang menyilang pada setiap lantainya menimbulkan pembayangan pada lantai bawahnya hal ini menguntungkan untuk pengguna agar sebagai perteduhan. Unsur lengkung yang menjulang tinggi yang dibentuk oleh struktur lengkung berfungsi sebagai penyeimbang antara unsur horizontal dan unsur vertikal.

### Eksplorasi Interior

Untuk memperlancar sirkulasi di dalam bangunan dan mempermudah penumpang agar tidak tersesat atau bingung, maka di dalam bangunan disediakan tanda-tanda petunjuk dan peta jalur monorel.

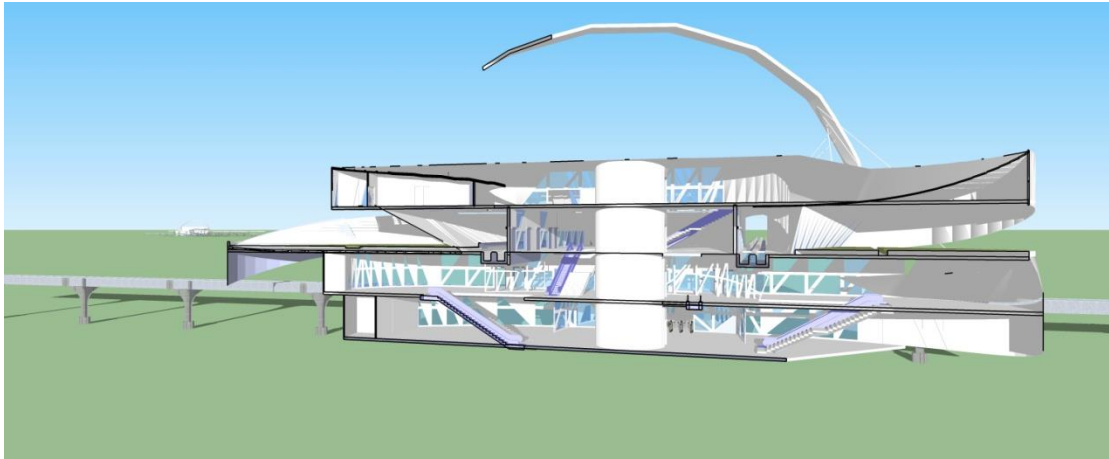


Gambar 4. 17 Konsep Interior Bangunan

### Eksplorasi Struktur

Jalur kereta api yang menyilang satu sama lain mempengaruhi denah lantai bangunan. Lantai bangunan juga menyilang satu sama lain. Agar lebih efisien, maka sistem struktur yang digunakan adalah sistem struktur core

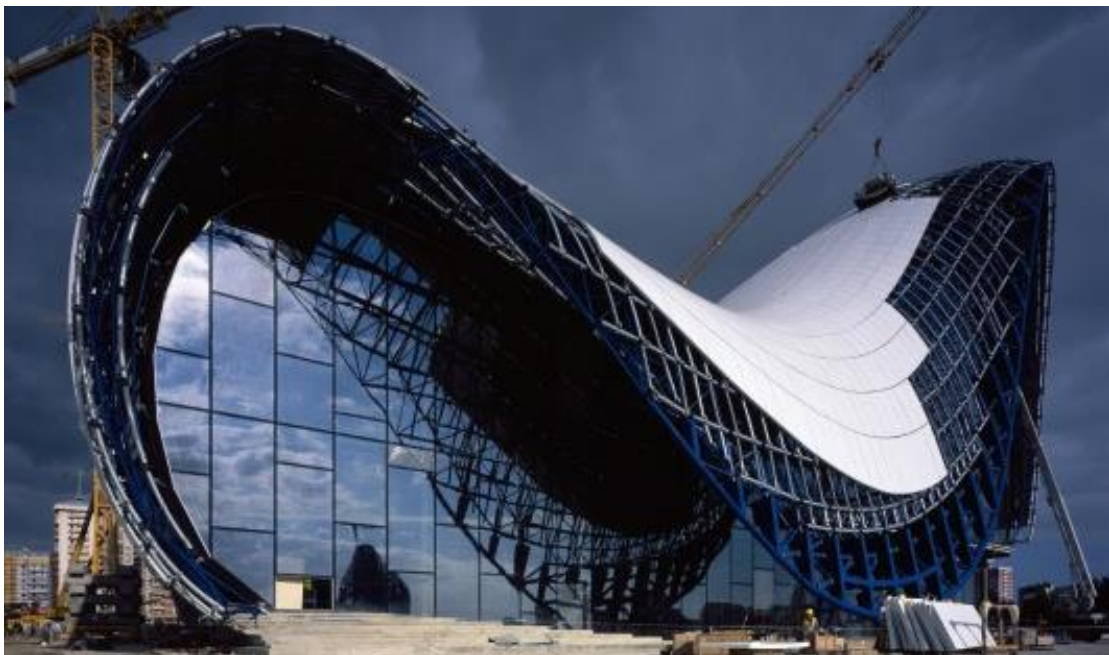
dengan menggunakan shear wall. Untuk membantu mengangkat beban yang ada apa bangunan maka diberikan struktur kabel yang membantu mengangkat beban pada lantai tiap bangunan.



**Gambar 4. 18 Struktur Bangunan**

Sedangkan untuk atap dan dinding yang miring dan melengkung menggunakan sistem rangka dengan menggunakan material Fibre

Reinforced Polyester seperti yang digunakan pada bangunan Heydar Aliyef.



**Gambar 4. 19 Contoh Struktur rangka dan pemakaian material FRP pada bangunan Heydar Aliyef**



## Eksplorasi Utilitas

### *Penghawaan*

Penghawaan menggunakan penghawaan aktif yang berupa sistem ducting agar lebih efisien. AHU

diletakkan di plafond lantai yang paling atas kemudian udara disalurkan melalui pipa-pipa menuju ruangan di bawah-bawahnya.



Gambar 4. 20 Skema Penghawaan

### *Pencahayaan*

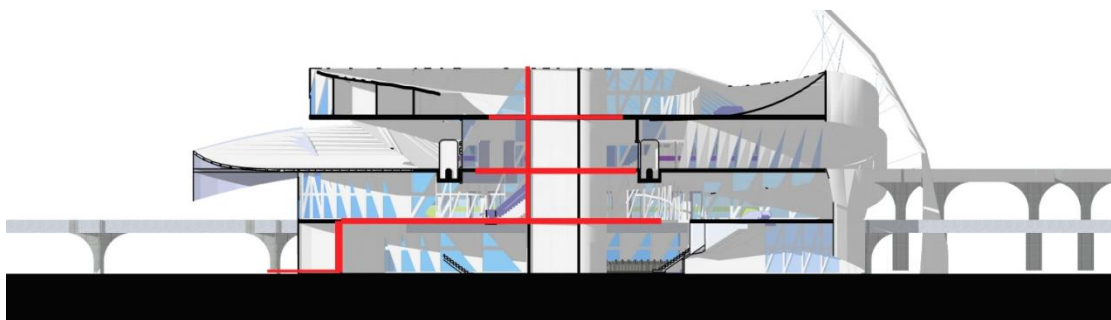
Pencahayaan bangunan dengan menggunakan pencahayaan alami sehingga menggunakan material kaca.



Gambar 4. 21 Pencahayaan

### *Listrik*

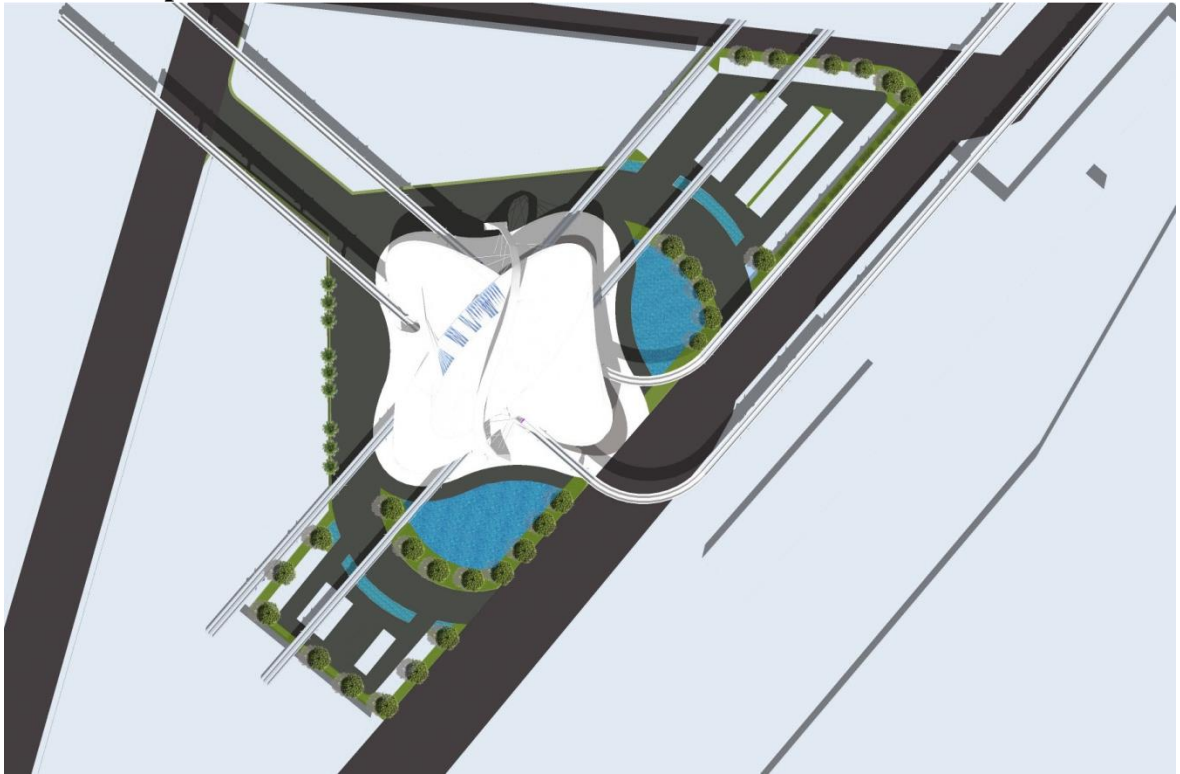
Listrik dari PLN masuk ke bangunan melalui ruang M&E kemudian disalurkan ke setiap lantai. Untuk mengantisipasi adanya pemadaman listrik maka diberikan genset agar kegiatan transportasi berjalan lancar.



Gambar 4. 22 Skema Penyaluran Listrik

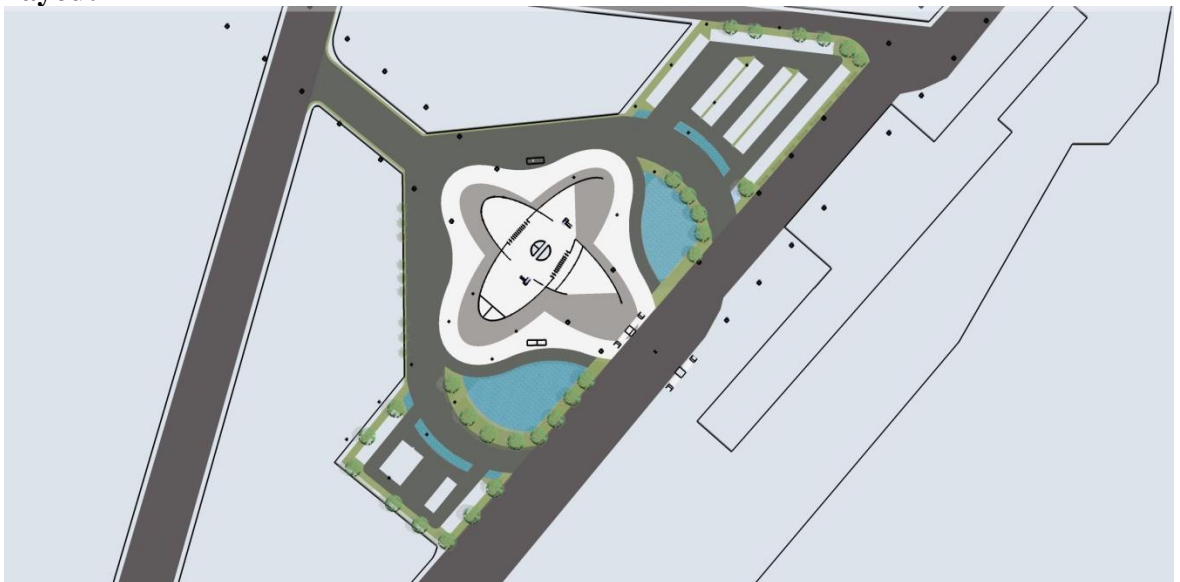
## Hasil Desain

### Rencana Tapak



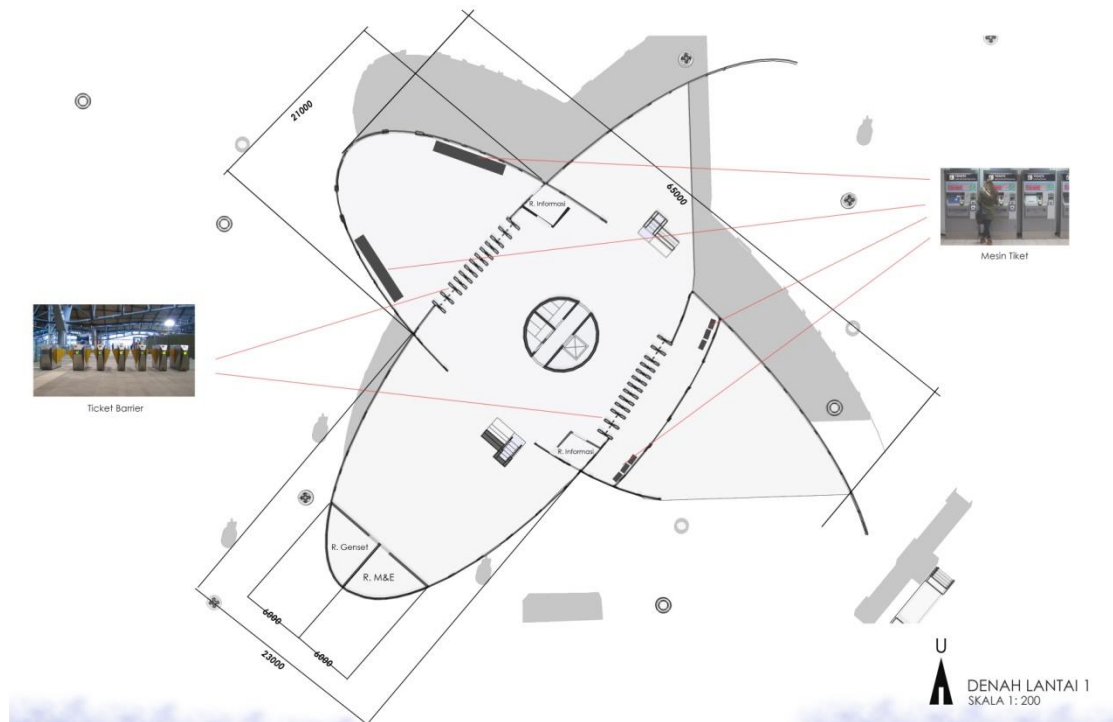
Gambar 4. 23 Rencana Tapak Bangunan

### Layout



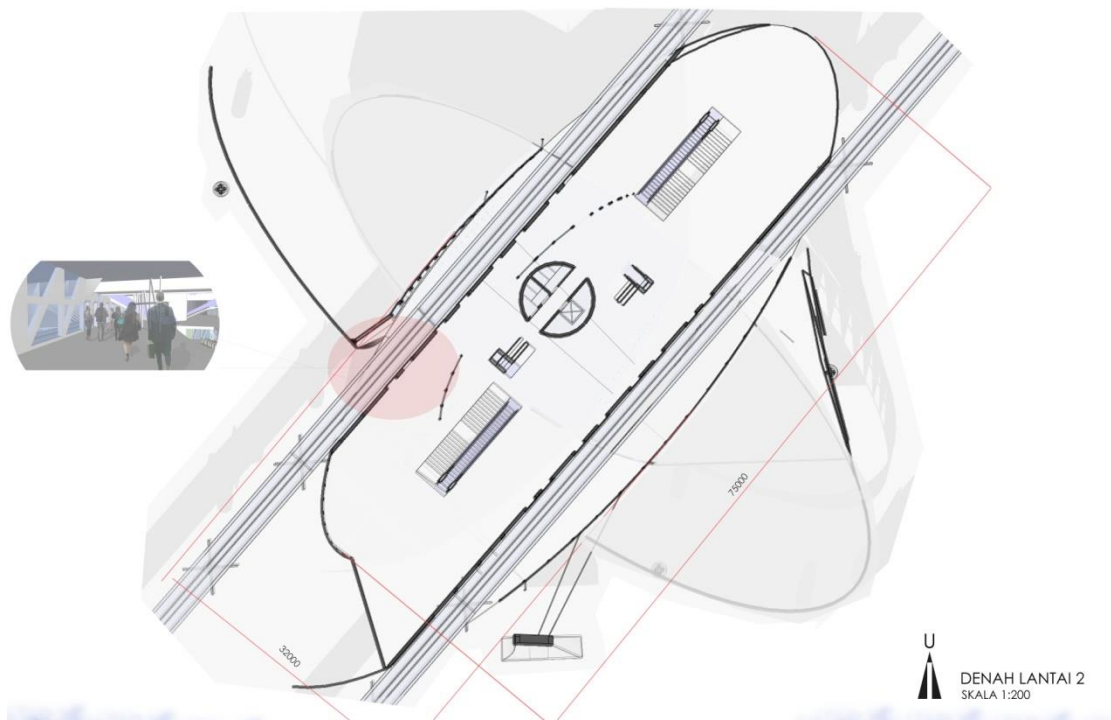
Gambar 4. 24 Rencana Layout Bangunan

## Denah lantai 1



Gambar 4. 25 Denah Lantai 1

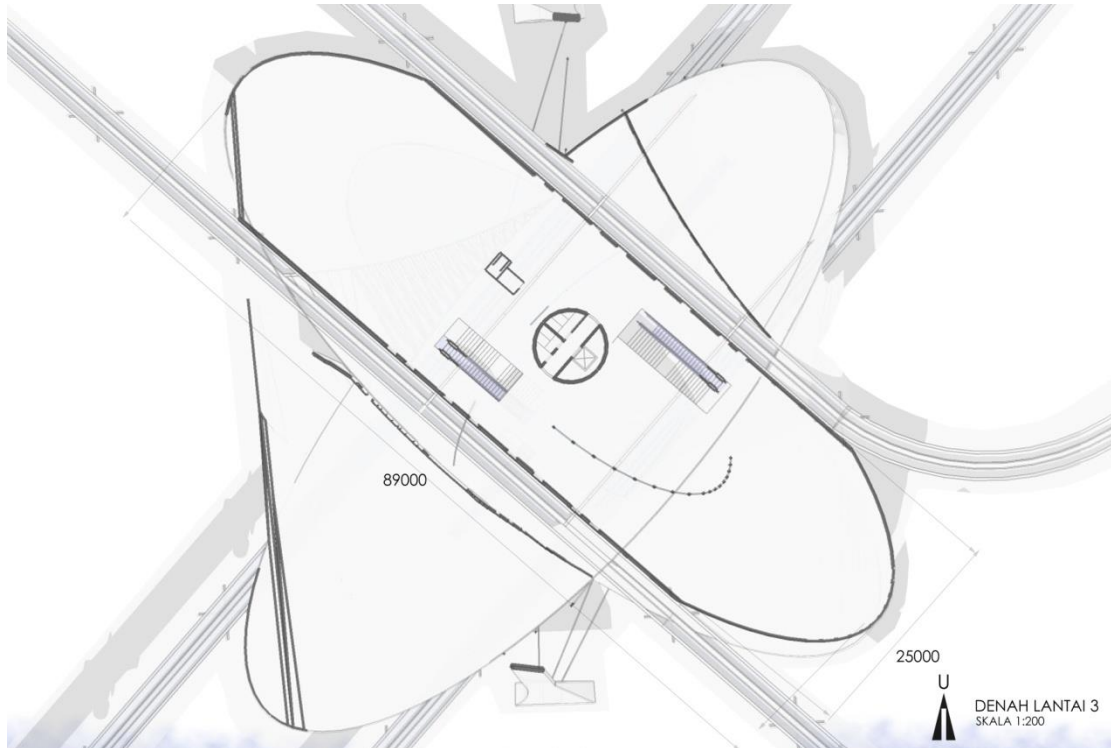
## Denah Lantai 2



Gambar 4. 26 Denah Lantai 2

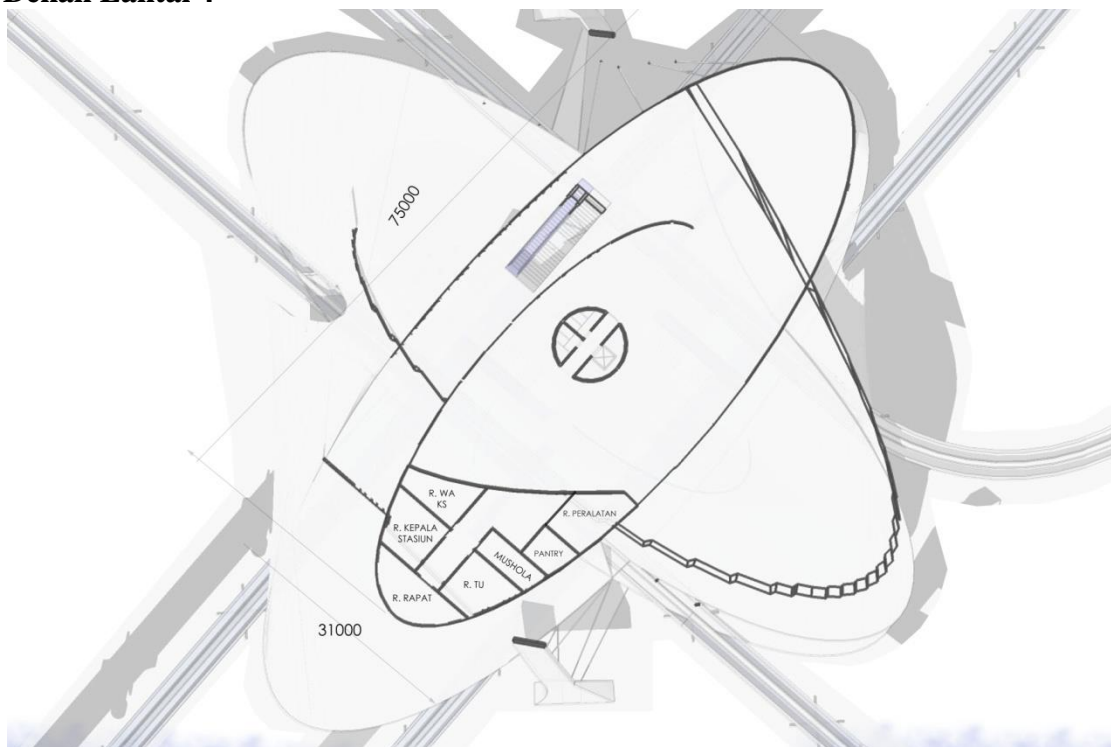


### Denah Lantai 3



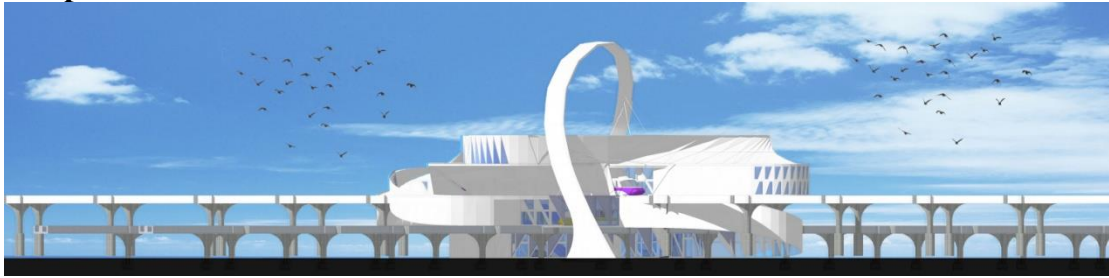
Gambar 4. 27 Denah Lantai 3

### Denah Lantai 4



Gambar 4. 28 Denah Lantai 4

### Tampak 1



Gambar 4. 29 Tampak 1

### Tampak 2



Gambar 4. 30 Tampak 2

### Tampak 3



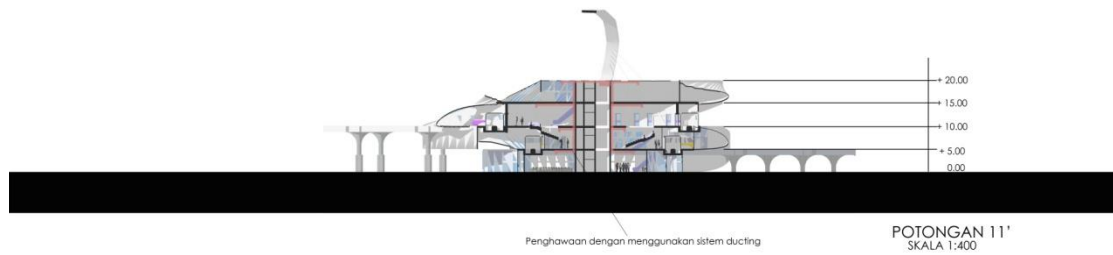
Gambar 4. 31 Tampak 3

### Tampak 4



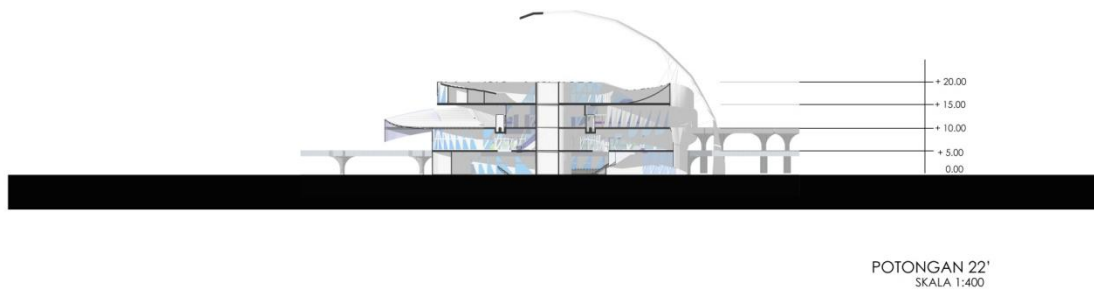
Gambar 4. 32 Tampak 4

## Potongan 1



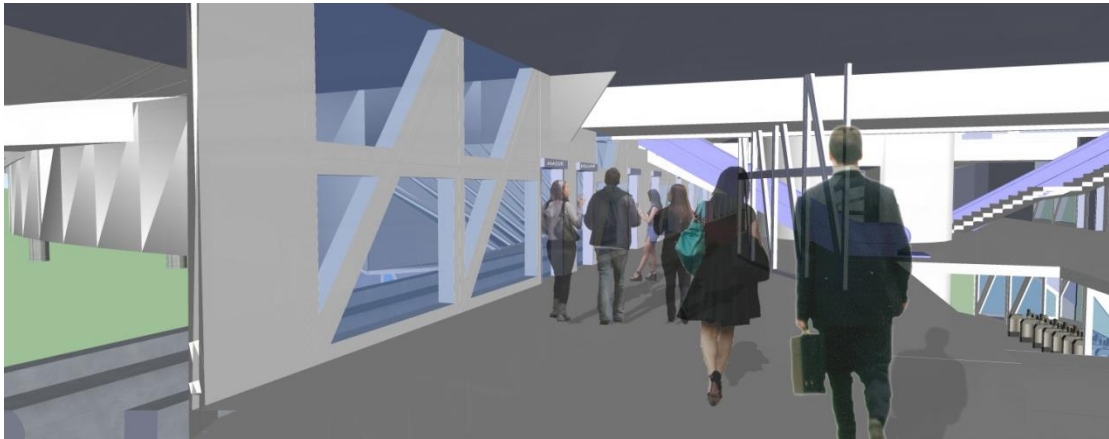
Gambar 4. 33 Potongan 1

## Potongan 2

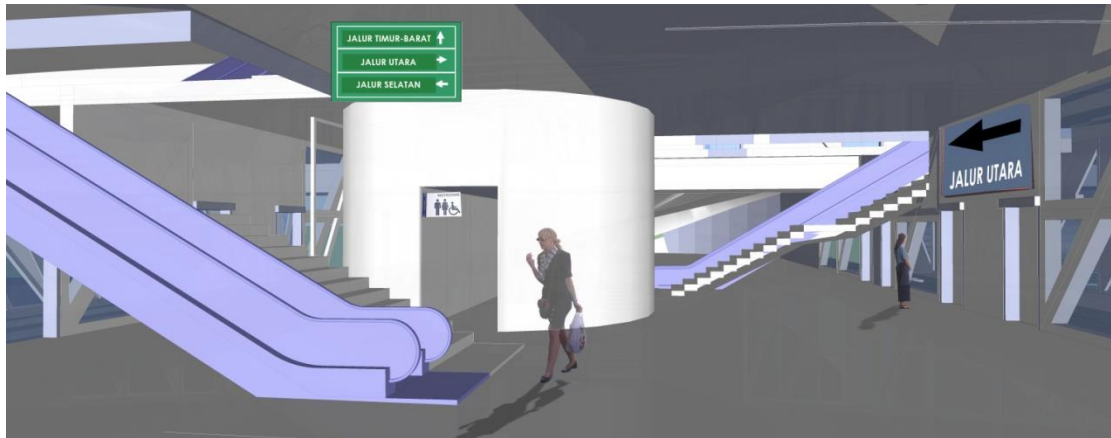


Gambar 4. 34 Potongan 2

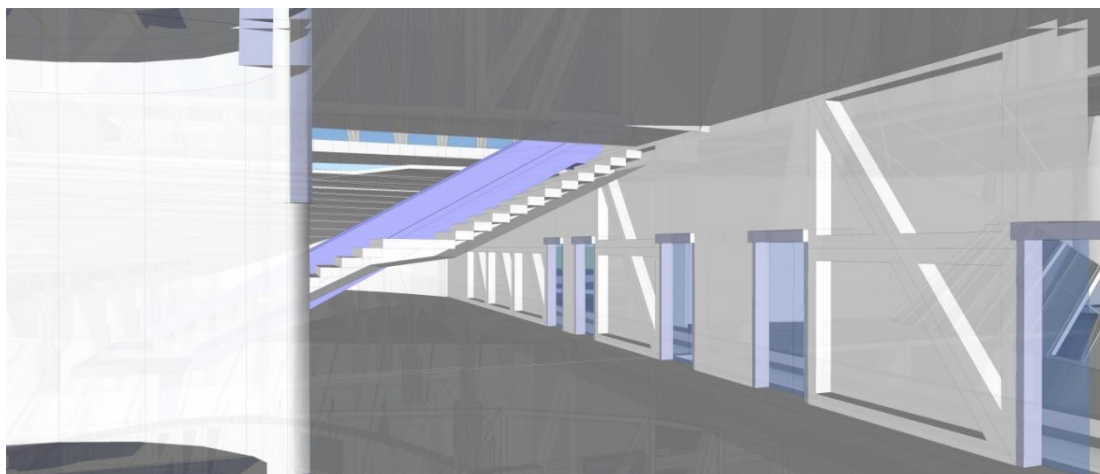
## Interior



Gambar 4. 35 Interior 1

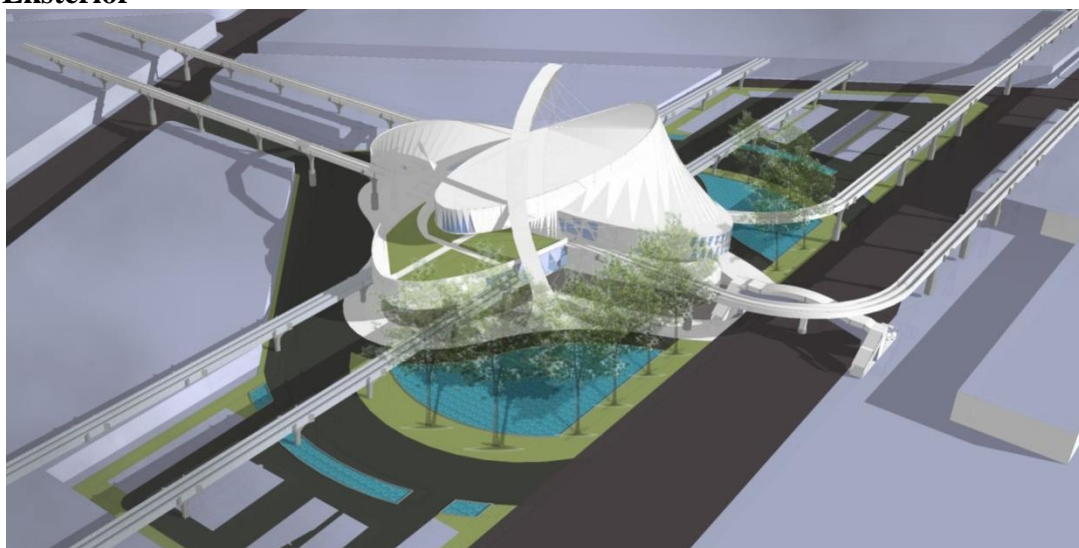


**Gambar 4. 36 Interior 2**



**Gambar 4. 37 Interior 3**

## **Eksterior**

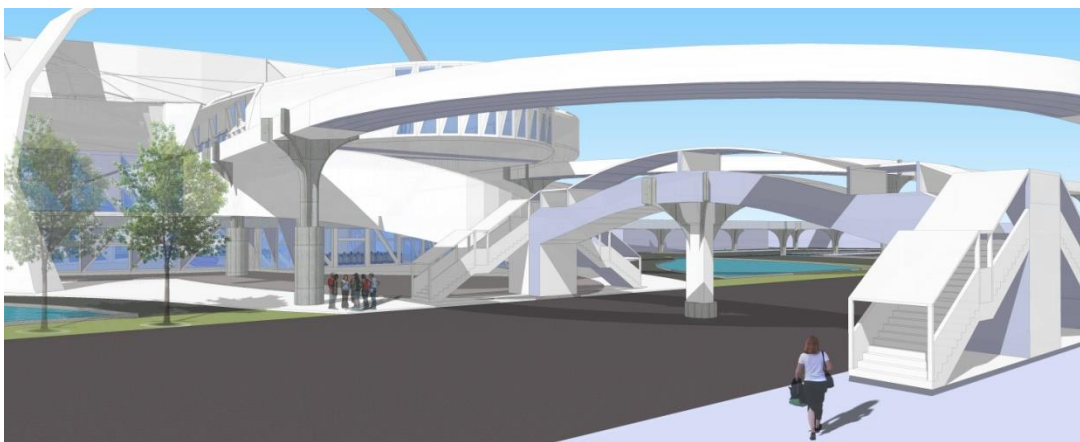


**Gambar 4. 38 Perspektif Udara**

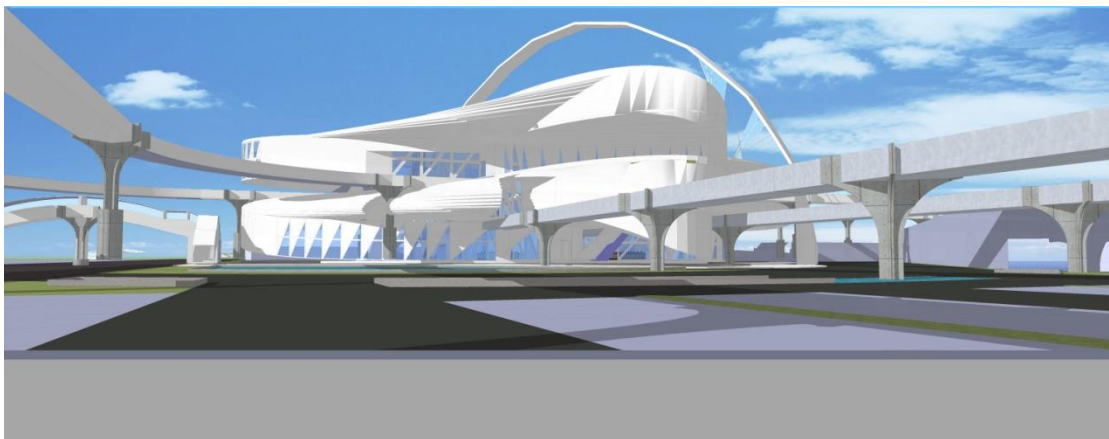




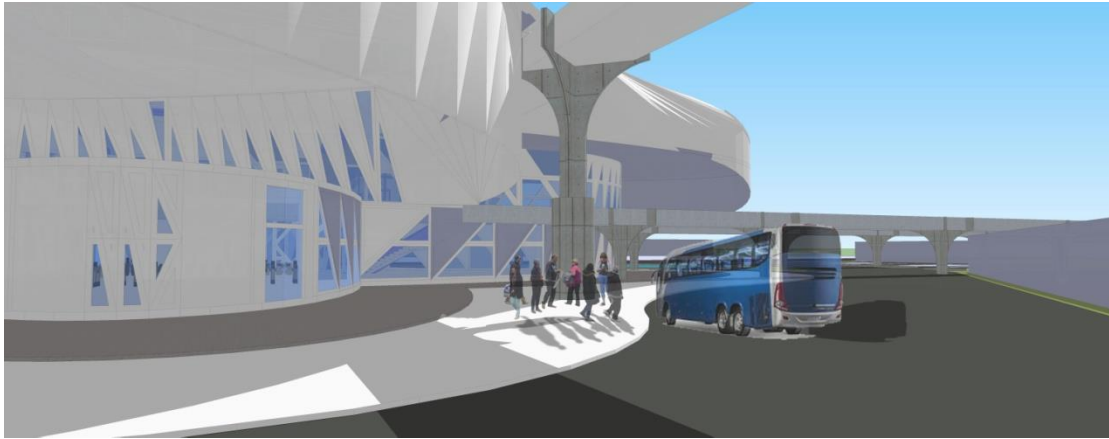
**Gambar 4. 39 Perspektif dari pintu masuk tapak**



**Gambar 4. 40 Perspektif dari belakang bangunan**



**Gambar 4. 41 Perspektif dari tempat parkir**



**Gambar 4. 42 Halte trunk**



**Gambar 4. 43Perspektif**

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## V. KESIMPULAN

Kemacetan sekarang ini merupakan masalah utama kota Surabaya. Pemerintah kota sudah melakukan banyak hal untuk memecahkan masalah ini, mulai dari pembangunan jalan baru, pembangunan Ring Road maupun jalan tol baru. Namun kemacetan tidak berkurang. Jumlah kendaraan yang ada di Surabaya semakin meningkat setiap tahunnya. Solusi kemacetan yang selama ini diberikan kurang efektif karena belum menyelesaikan masalah kemacetan ini. Pembuatan jalan baru hanya akan menambah penggunaan kendaraan pribadi. Oleh karena pemerintah merencanakan membangun sistem transportasi massal yaitu monorel dan trem, atau yang dikenal dengan Mass Rapid Transit. Hal ini dinilai akan mengurangi kemacetan karena pengguna jalan yang biasa menggunakan kendaraan pribadi akan beralih menggunakan transportasi massal ini.

Di dalam stasiun MRT terdapat pergerakan penumpang yang besar dan secara cepat. Ketika kumpulan penumpang yang besar mengalami pergerakan yang cepat maka yang terjadi akan terjadi adalah suatu kerumitan. Maka sistem sirkulasi dalam stasiun merupakan hal yang utama yang harus dibahas.

Stasiun utama ini berada di daerah Wonokromo, karena daerah ini merupakan daerah pusat kota dan terdapat beberapa fasilitas transportasi pendukung, seperti stasiun Wonokromo dan terminal Joyoboyo. Sesuai rencana pemerintah, jalur kereta akan terbagi menjadi dua yaitu jalur Selatan-Utara dan Timur-Barat.

Penggunaan konsep Mobius ini bertujuan untuk menjawab kriteria desain yaitu agar sirkulasi penumpang jelas dan tidak terjadi persilangan antar pergerakan penumpang sehingga tidak menimbulkan kekacauan pergerakan dan antrean penumpang.



*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] NetworkRail. (2011, July 1). Network Rail UK. *Guide to Station Planning and Designing* .
- [2] Yulianto, A. (2012). Stasiun Kereta Monorel (SCBD) Jakarta.
- [3] Ross, J. (2000). *Railway Stations*. Oxford: Architectural Press.
- [4] *Mobius Strip*. (2015). Retrieved 2015, from Wikipedia:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/M%C3%B6bius\\_strip](https://en.wikipedia.org/wiki/M%C3%B6bius_strip)
- [5] Studio, U. (n.d.). *Mobius House*. Retrieved 2015, from UN Studio Projects:  
<http://www.unstudio.com/projects/mobius-house>
- [6]Khabazi, Z. (2010). *Generative Algorithms using Grasshopper*.



## BIOGRAFI PENULIS

Penulis bernama lengkap Laura Tika Rahmawati, lahir di Malang pada tanggal 11 Juni 1993 dan merupakan anak terakhir dari 6 bersaudara. Pada masa kecilnya, penulis tinggal di kabupaten Malang dengan menempuh pendidikan di SD Purworejo 3 dan kemudian melanjutkan ke SMPN 1 Donomulyo. Setelah itu penulis pindah ke kota Malang untuk menempuh pendidikan di SMAN 1 Malang. Semasa SMA penulis mendapatkan beasiswa dari Goethe Institut untuk belajar bahasa Jerman di Duesseldorf, Jerman selama 3 minggu. Penulis masuk ke Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui SNMPTN undangan dan mendapat beasiswa bidik misi.

Selama masa perkuliahan, penulis aktif berorganisasi di dalam Unit Kegiatan Mahasiswa yaitu Keluarga Mahasiswa Katolik sebagai staff departemen Kewirausahaan dan kemudian sebagai bendahara umum.

Untuk kepentingan terkait dengan Tugas Akhir ini, penulis dapat dihubungi melalui email [rlauratika@gmail.com](mailto:rlauratika@gmail.com)